

光イメージング脳機能測定装置 (Optical encephalography)

Model : Spectratech OEG-SpO₂

概要説明書 応用技術編 Rev1.2



ご使用にあたって

- 1) 本装置はお客様の**研究目的用**に開発された製品です。その他のご利用方法は固くご遠慮願います。
- 2) 当応用技術編の内容を使用して自己使用目的以外でプログラム等を開発する場合には、弊社とのライセンス契約が必要となります。予めご承知おき願います。ご自身での研究目的にてご利用の場合には特に制限はありません。
- 3) SpectratechOEG-SpO₂ を使って新たな商品を開発しようとするするとワッセナー協約の対象商品となる可能性があります。ご予約のお客様は事前に経済産業省 貿易経済協力局 貿易管理部 安全保障貿易審査課が発行している資料にて御確認ください。

 **Spectratech Inc.**

バージョン	発行日	
V1.0	2011年10月1日	初版
V1.1	2014年9月3日	OEG16.exe V2.1に対応 計算式を常用対数 (Log10) に変更
V1.2	2015年2月28日	吸光係数の単位表記誤りを修正 誤 : mMol/cm 正 : cm ⁻¹ /M

ご挨拶：

本装置は、単純に言ってしまえば単に前頭葉での血流量変化を捉える装置にすぎません。実験をする脳研究者にとっては脳機能測定という21世紀になって益々その重要性が高まってきた課題に挑戦する研究に必須な装置ではありますが、被験者に対して実験の前に十分な説明と、十分に配慮された実験環境ならびに実験課題を整えないと、被験者にとっては、見られたくない心の中を見られたといった研究者の意図とは異なる解釈をもたれる可能性も合わせ持っています。この点を、本装置ご利用いただくにあたって十分にご理解とご配慮をいただくことを、節にお願い致します。

20世紀がCT、MRIを代表とする形態診断の時代とすれば、益々高度化高齢化の進む21世紀は、PET、fMRI、fNIRS（近赤外分光分析法：弊社装置もfNIRSの一種）のような装置による機能診断の時代とも言われます。しかし機能診断には、まだまだ研究すべき課題が多いとも言われています。そうした時代背景を理解し、弊社もその一助となればと、研究のすそ野を広げるべく光イメージング脳機能測定装置Spectratech OEG-SpO2を開発しました。

装置としても、まだまだやるべき課題が沢山あることを承知しています。脳研究者の皆様からの、叱咤激励をお待ちしています。

脳機能研究の研究者の皆様方の益々のご活躍を期待しております。

株式会社スペクトラテック
代表取締役 大橋三男

目 次

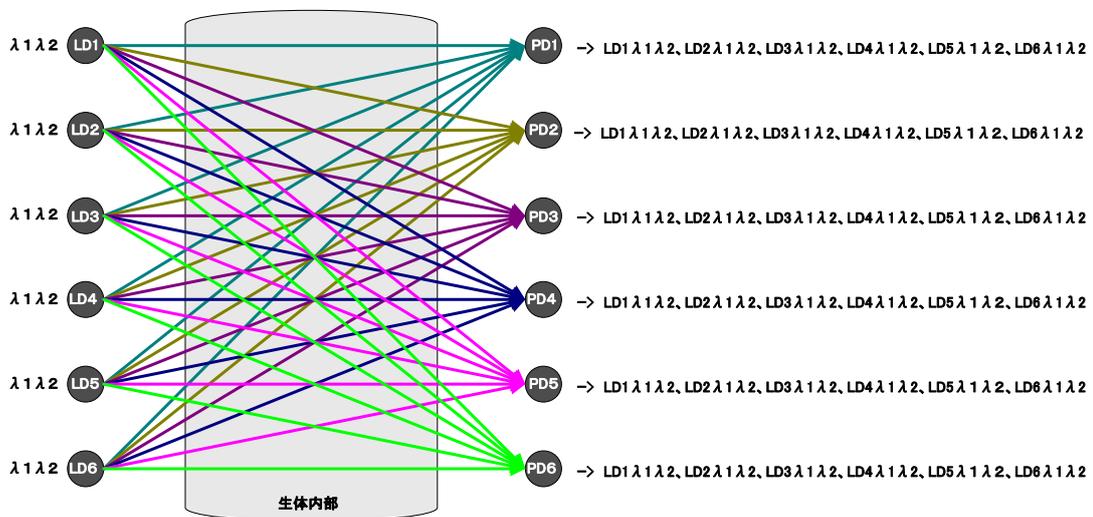
- § 1 概要
- § 2 Spectratech OEG-SpO2 から得られるデータについて
- § 3 Spectratech OEG-SpO2 でのチャンネルデータ定義
- § 4 OEG16.exe,OEGSpO2.exe が出力する波長データ（生データ）ファイルについて
- § 5 OEG16.exe が出力するヘモグロビン変化データファイルについて
- § 6 UDP-IN 機能（ネットワークからイベント信号を受付）
- § 7 UDP-OUT 機能（ネットワークにリアルタイムでデータ出力）
- § 8 Spectratech OEG-SpO2 を直接ドライブする方法

§ 1 概要

当、応用技術編では、Spectratech OEG-SpO2 に標準で添付されるアプリケーション・ソフトウェア OEGSpO2.exe あるいは OEG16.exe の一般的な使用範囲を超えて、さらなる研究目的でご利用する場合に必要な説明が記載されています。

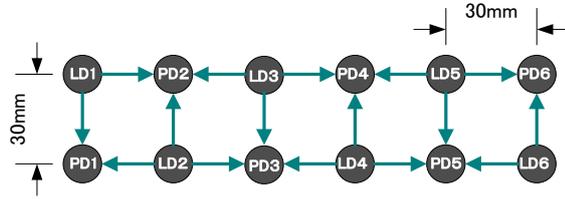
§ 2 Spectratech OEG-SpO2 から得られるデータについて

Spectratech OEG-SpO2 は、標準で利用する場合の計測チャンネルを 16 CH と表記しています。しかし、実際の光変復調回路ではスペクトラム拡散変調の最大の特徴である**容易に多チャンネル化できる性質**を活かして下記のような組み合わせの信号を同時に取り出しています。

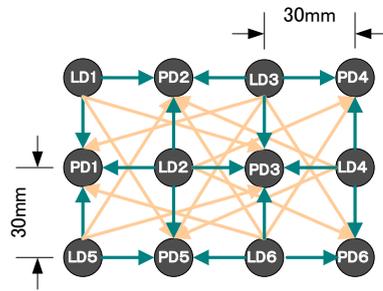


すなわち、Spectratech OEG-SpO2 では光出射部 LD1～LD6 から出た近赤外光は、光受光部 PD1～PD6 の全てで各信号が強かろうが弱かろうが同時計測されています。よって Spectratech OEG-SpO2 全体としては 6 光出射部 x 6 受光部 = 36 チャンネルの光波長信号を同時計測していることとなります。正確には各光出射部は 2 波長の光源 λ_1 と λ_2 を持っていますので、 $36 \times 2 = 72$ チャンネルの光信号を計測していることとなります。

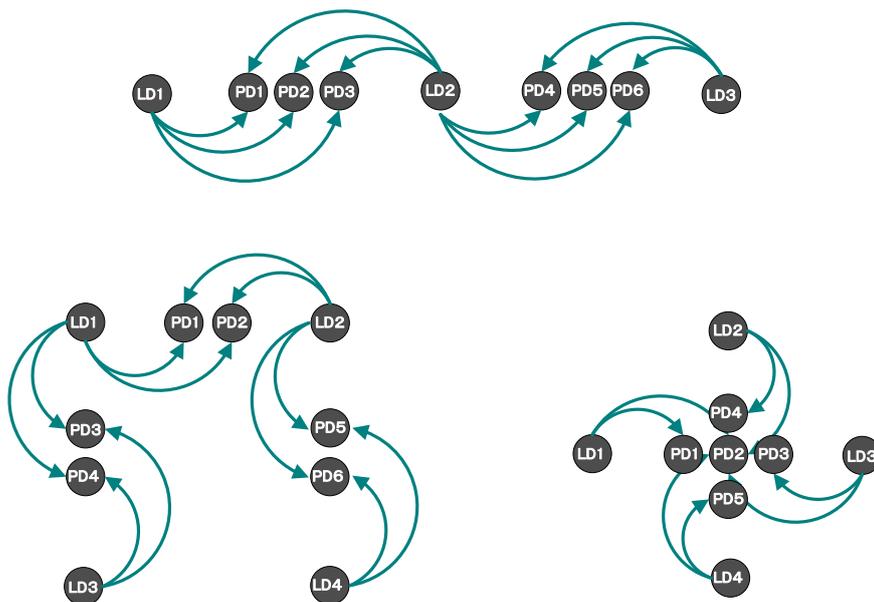
SpectratechOEG-SpO2 のスペクトラム拡散変復調回路にとってみれば、LD1～LD6、PD1～PD6 の配置は気にしていませんので、標準出荷時の配置である下記のような構成で、当然配置できます。この配置では計測チャンネルは16CH となります。



SpectratechOEG-SpO2-01 ヘッドモジュールの配置に捕らわれなければ下記のような配置も可能です。この配置では計測チャンネルは常識の解釈範囲では 17CH となります (図中の青色矢印の PASS)。橙色の PASS も同時に測定していることとなりますので非常に多くの計測チャンネルを同時計測していることとなります。様々な実験が行えます。



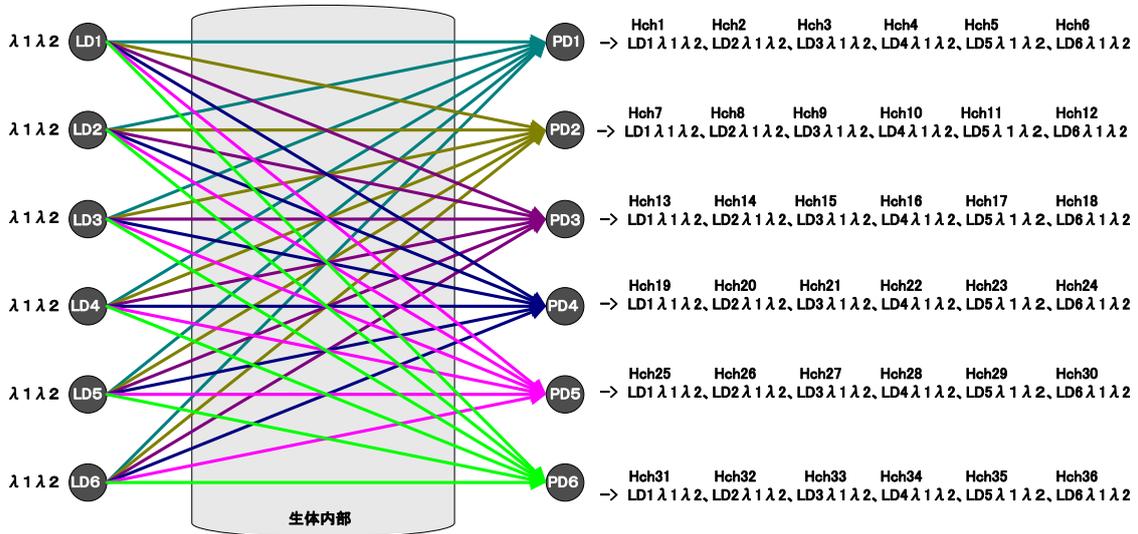
さらには従来からの頭部を μA (モル吸光係数) が1つであると仮定する一層モデルではなく、 μA を表皮層と脳内層の2層モデルあるいは3層モデルで解釈し、脳内層信号だけを分離取り出そうとするような最新の研究テーマ向けとして下記のような配置も可能です。(但し、光出射部との距離によっては、SpectratechOEG-SpO2 のゲイン調整だけではコントロール出来ない場合もありますので、その場合にはNDフィルター等の光学的な減衰調整が必要な場合もあります。また配置距離によってはセンサーそのものを極細タイプで新たに開発準備する必要があります。そのような場合には弊社までお問い合わせください。)



§ 3 Spectratech OEG-SpO2 でのチャンネルデータ定義

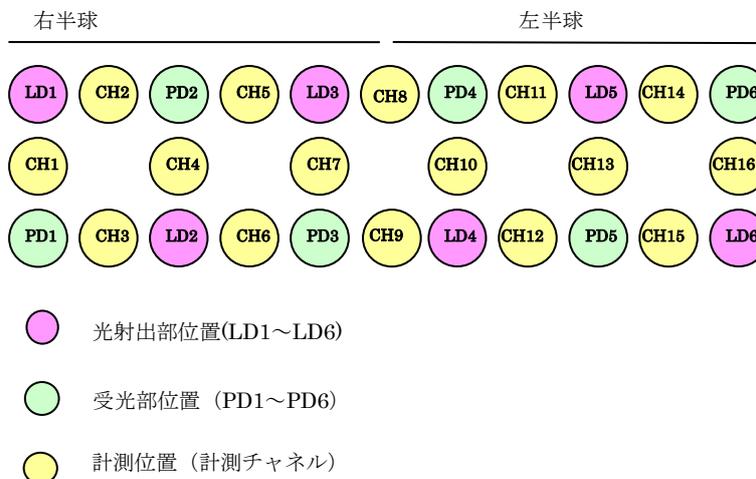
ハードウェアチャンネル (Hch)

Spectratech OEG-SpO2 では、PD1 で捕らえた LD1 の光信号を Hch 1、LD2 の光信号を Hch2、、、、以下順に Hch36 までを以下のように定義しています。



計測チャンネル (CH)

取扱説明書、技術編の § 8 に記載の計測チャンネルは下図のようになっています。もう、お分かりになるように SpectratechOEG-SpO2 にとっては、どの Hch をアプリケーションソフト OEG16.exe あるいは OEGSpO2.exe 上のどの計測 (=表示) チャンネルとして割り当てているかというだけです。



§ 4 OEG16.exe,OEGSpO2.exe が出力する波長データ（生データ）ファイルについて

本体に標準で添付されているアプリケーションソフトウェア OEG16.exe あるいは OEGSpO2.exe から出力される波形データ（生データ）ファイルは § 2 ならびに § 3 で述べた概念に従って出力されています。

波長データファイルはテキストデータ形式になっていますので、Windows が標準で搭載しているメモ帳、ワードパッドとかノートパッド等で見る事が出来ます。

```
[Start/Stop Time]
START=2009/08/13 12:29:35
STOP=2009/08/13 12:29:52
[Measurement Profile]
TITLE=test TASK 1
EVENT_MODE=Event-Related
EVENT_TYPE=AUTO
EVENT_T0=10,EVT1
EVENT_T1=20,EVT1
EVENT_T2=15,EVT1
EVENT_REPEAT=
[User Profile]
NAME=スペクトラテック太郎
AGE=26
GENDER=Male
Dominant Hand=Right-Handed
[HEADER]
TRG_MODE=8002
LED_POWER=0000
AGC_GAIN=0010,0010,0020,0010,0020,0020
[CH_CONFIG]
1,7,2,8,9,14,15,21,16,22,23,28,29,35,30,36
[CAL(CAL1-L1,CAL1-L2,...,CAL36-L1,CAL36-L2)(0:good/3:unuse/1:over/2:under)]
10,10,10,10,03,03,03,03,03,03,03,03,10,10,10,10,10,03,03,03,03,03,03,03,10,10,10,10,10,
[DATA(EVENT,CH1-L1(840nm),CH1-L2(770nm),...,CH36-L1,CH36-L2)]
0000,2148,1969,2730,2325,355,328,95,107,57,60,42,49,2726,2486,1859,1607,2459,2072,134,145,82,89,
0000,2149,1969,2731,2325,355,328,95,108,57,60,42,48,2728,2485,1859,1606,2459,2072,134,144,82,89,
0000,2149,1970,2731,2325,355,328,95,108,57,60,42,49,2727,2485,1859,1606,2458,2072,134,145,82,89,
0000,2148,1970,2731,2325,356,328,95,108,57,61,43,49,2726,2485,1859,1606,2459,2072,134,144,82,90,
0002,2148,1969,2731,2325,355,328,95,107,56,61,42,49,2727,2485,1859,1607,2458,2072,134,144,83,90,
0000,2149,1970,2731,2325,355,328,95,107,57,61,42,49,2727,2485,1860,1607,2458,2072,134,144,83,90,
0000,2149,1969,2731,2325,355,328,94,107,57,60,43,49,2727,2485,1859,1607,2458,2072,135,145,82,89,
0004,2149,1970,2731,2325,356,328,95,107,56,60,42,49,2727,2486,1859,1607,2459,2072,134,144,82,89,
0000,2149,1969,2731,2326,356,328,95,107,57,61,42,49,2727,2484,1859,1606,2458,2072,134,144,83,90,
0000,2148,1970,2731,2326,355,328,96,107,57,60,43,49,2727,2485,1859,1607,2458,2072,135,144,82,89,
```

I

II

I ヘッダー情報です。

```
[Start/Stop Time]
START=2009/08/13 12:29:35
STOP=2009/08/13 12:29:52
```

計測記録開始した時の時刻がスタンプされています。
計測記録終了した時の時刻がスタンプされています。

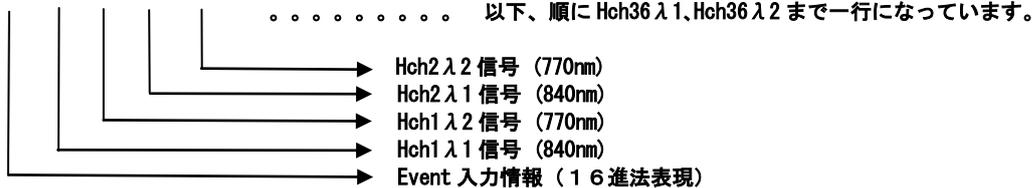
```
[Measurement Profile]
TITLE=test TASK 1
EVENT_MODE=Event-Related
EVENT_TYPE=AUTO
EVENT_T0=10,EVT1
EVENT_T1=20,EVT1
EVENT_T2=15,EVT1
EVENT_REPEAT=
```

アプリケーションソフト上で記録終了時に記載した TITLE 名です。
その記録時の EVENT の各設定がどうなっていたかスタンプされています。

[User Profile] **該当被験者の登録情報がスタンプされています。**
 NAME=スペクトラテック太郎 **氏名**
 AGE=26 **年齢**
 GENDER=Male **性別**
 Dominant Hand=Right-Handed **利き手**
 [HEADER]
 TRG_MODE=8002 **トリガーモード状態**
 (1: 本体 OEG16、外部トリガーモード、 2: 本体 OEG16、無条件トリガーモード)
 (8001: 本体 OEGSpO2、外部トリガーモード、8002: 本体 OEGSpO2、無条件トリガーモード)
 LED_POWER=0000 **LED の出力状態 (0: Low Power 1: High Power)**
 AGC_GAIN=0010,0010,0020,0010,0020,0020 **AGC アンプの計測時のゲイン値**
 [CH_CONFIG] **ハードウェアチャンネル(Hch)を計測チャンネル(CH)にどう割り行けたかスタンプ。**
 1,7,2,8,9,14,15,21,16,22,23,28,29,35,30,36 **左例の場合 CH1=Hch1、CH2=Hch7、CH3=Hch2、、、、CH16=Hch36**
 [CAL(CAL1-L1,CAL1-L2,,,,,CAL36-L1,CAL36-L2)(0:good/3:unuse/1:over/2:under)]
 10,10,10,10,03,03,03,03,03,03,03,03,10,10,10,10,10,10,03,03,03,03,03,03,03,10,10,10,10,10,10,
キャリブレーション結果表示
左から Hch1 λ 1, Hch1 λ 2...Hch36 λ 1, Hch36 λ 2 の順で計測記録前のキャリブレーション結果がどうであったかスタンプされています。
 X0: Good 信号は良好。
 X1: over 信号が強すぎる。(信号の記録はされています。但し信頼性低い)
 X2: under 信号が弱すぎる。(信号の記録はされています。但し信頼性低い)
 X3: unuse 上記 X1Hch の影響を受けている。(信号の記録はされています。但し信頼性低い)
 1X: OEG16. ini ファイルあるいはアプリケーションソフト内の Measurement Point Config で表示対象とした Hch。
 0X: OEG16. ini ファイルあるいはアプリケーションソフト内の Measurement Point Config で表示対象としなかった Hch。
 例)
 10: 表示対象の Hch で、信号良好。
 03: 表示対象になっていない Hch。

II 計測データ部分です。

[DATA(EVENT,CH1-L1(840nm),CH1-L2(770nm),,,,CH36-L1,CH36-L2);FAST]
 以下、計測開始時点からの時系列データが計測記録した分だけファイルの EOF(End of File)まで羅列されています。FAST が末尾に表記されいる場合は Fast-Mode で記録されたことを意味します。表記されていない場合は、Fine-Mode で記録されたことを意味します。
 0000,2148,1969,2730,2325,355,328,95,107,57,60,42,49,2726,2486,1859,1607,2459,2072,134,145,82,89,
 0000,2149,1969,2731,2325,355,328,95,108,57,60,42,48,2728,2485,1859,1606,2459,2072,134,144,82,89,
 0000,2149,1970,2731,2325,355,328,95,108,57,60,42,49,2727,2485,1859,1606,2458,2072,134,145,82,89,
 0000,2148,1970,2731,2325,356,328,95,108,57,61,43,49,2726,2485,1859,1606,2459,2072,134,144,82,90,
 0002,2148,1969,2731,2325,355,328,95,107,56,61,42,49,2727,2485,1859,1607,2458,2072,134,144,83,90,
 0000,2149,1970,2731,2325,355,328,95,107,57,61,42,49,2727,2485,1860,1607,2458,2072,134,144,83,90,
 0000,2149,1969,2731,2325,355,328,94,107,57,60,43,49,2727,2485,1859,1607,2458,2072,135,145,82,89,
 0004,2149,1970,2731,2325,356,328,95,107,56,60,42,49,2727,2486,1859,1607,2459,2072,134,144,82,89,
 0000,2149,1969,2731,2326,356,328,95,107,57,61,42,49,2727,2484,1859,1606,2458,2072,134,144,83,90,
 0000,2148,1970,2731,2326,355,328,96,107,57,60,43,49,2727,2485,1859,1607,2458,2072,135,144,82,89,



- xx00: その時刻には何の EVENT 入力もなかった。
 - xx01: パソコンからの SoftEvent 入力があった。
 - xx02: OEG-SpO2 前面の EVENT ボタン入力があった。
 - xx04: 本体背面の REMOTE からの入力があった。
 - xx08: 本体背面の EXT-EVENT2 からの入力があった。
 - xx10: 本体背面の EXT-EVENT1 からの入力があった。
 - 01xx~FFxx: UDP-IN から与えたイベント番号。(§ 6 で記載)
- 上記以外の値の場合:
 上記 01 から 10 のハード入力要因、UDP-IN 要因の組み合わせ値 (同時に発生した)

経過時間の計算について

各1行の計測データの時間間隔はFine-Mode時0.655359秒、Fast-Mode時0.08192秒です。

この単位時間を基に、STARTからの該当位置までのデータ行数を掛ければ開始からの時間となります。絶対時間が必要な場合には、計算した値にヘッダー部分の開始時間を足すことで得られます。

波長信号成分からヘモグロビン変化 ($\Delta\text{Coxy}\cdot\text{L}$ 、 $\Delta\text{Cdeoxy}\cdot\text{L}$) 情報に直すには

Spectratech OEG-SpO2アプリケーションソフトでは下記の式を使っています。

eo1=1022	$\epsilon_{\text{oxy_Hb}}(\lambda 1=840\text{nm})$ モル吸光係数	cm ⁻¹ /M
ed1=692.36	$\epsilon_{\text{deoxy_Hb}}(\lambda 1=840\text{nm})$ モル吸光係数	cm ⁻¹ /M
eo2=650	$\epsilon_{\text{oxy_Hb}}(\lambda 2=770\text{nm})$ モル吸光係数	cm ⁻¹ /M
ed2=1311.88	$\epsilon_{\text{deoxy_Hb}}(\lambda 2=770\text{nm})$ モル吸光係数	cm ⁻¹ /M

$$\Delta\text{Coxy}\cdot\text{L} = (\text{ed}2 \cdot \text{o}1 - \text{ed}1 \cdot \text{o}2) / (\text{ed}2 \cdot \text{eo}1 - \text{ed}1 \cdot \text{eo}2)$$

$$\Delta\text{Cdeoxy}\cdot\text{L} = (\text{eo}2 \cdot \text{o}1 - \text{eo}1 \cdot \text{o}2) / (\text{eo}2 \cdot \text{ed}1 - \text{eo}1 \cdot \text{ed}2)$$

但し $\text{o}1 = -\text{Log}_{10}(V1/V10)$ (V1: $\lambda 1$ 現在値、V10: $\lambda 1$ 初期値)

$\text{o}2 = -\text{Log}_{10}(V2/V20)$ (V2: $\lambda 2$ 現在値、V20: $\lambda 2$ 初期値)

初期値V10、V20の与え方は、考え方として2種類あります。

- 1) 記録開始し、最初にSpectratech OEG-SpO2から来た値をV10、V20とする。
- 2) Event入力があったタイミングのV1、V2を新たな初期値としてV10、V20とし、次のEvent入力まで使う。

なお、入力されたV1、V2にはノイズが伴っていますのでV10、V20に採用する場合は数点の移動平均をした値をV10、V20とするのが好ましいです。

求まった $\Delta\text{Coxy}\cdot\text{L}$ 、 $\Delta\text{Cdeoxy}\cdot\text{L}$ の各値を10,000倍すると、単位がmMol \cdot mm (ミリモル \cdot ミリメートル) となります。

上記、弊社が利用しているモル吸光係数の出典は下記です。

<http://omlc.ogi.edu/spectra/hemoglobin/index.html>

Optical Absorption of Hemoglobin

by Scott Prahl, Oregon Medical Laser Center

§ 5 OEG16.exe が出力するヘモグロビン変化データファイルについて

本体に標準で添付されているアプリケーションソフトウェア OEG16.exe から出力されるヘモグロビン変化データのフォーマットには以下の 2 種類があります。

- 1) 計測 16 CH の Δ Coxy·L、 Δ Cdeoxy·L、 Δ Ctotal·L を出力する。
- 2) 計測 16 CH の Δ Coxy·L、 Δ Cdeoxy·L、ApparentSpO2 を出力する。

OEG16.exe の MAIN 画面上の GrhConfig 内で SpO2 にチェックマークしている場合には上記 2) の形式、その他の場合は上記 1) の形式で出力されます。

CSV フォーマット形式なので、Windows が標準で搭載しているワードパッドや Excel で直接、見ることが出来ます。

備考：OEG16.exe とは異なる OEGSpO2.exe が出力する CSV フォーマット形式もあります。
詳細は取扱説明書ソフトウェア編 II § 9 CSV ファイルの作成方法をご参照ください。

```
[Start/Stop Time]
START=2009/08/13 12:29:35
STOP=2009/08/13 12:29:52
[Measurement Profile]
TITLE=test TASK 1
EVENT_MODE=Event-Related
EVENT_TYPE,AUTO
EVENT_T0=10,EVT1
EVENT_T1=20,EVT1
EVENT_T2=15,EVT1
EVENT_REPEAT,
[User Profile]
NAME=スペクトラテック太郎
AGE,26
GENDER,Male
Dominant Hand,Right-Handed
[HEADER]
TRG_MODE=8002
LED_POWER=0000
AGC_GAIN=0010,0010,0020,0010,0020,0020
[CH_CONFIG]
1,7,2,8,9,14,15,21,16,22,23,28,29,35,30,36
[CAL(CAL1-L1,CAL1-L2,...,CAL36-L1,CAL36-L2)(0:good/3:unuse/1:over/2:under)]
10,10,10,10,03,03,03,03,03,03,03,03,10,10,10,10,10,10,03,03,03,03,03,03,03,10,10,10,10,10,10,
[Oxy(O)/Deoxy(D)(mM·mm)]
evt,ch1(O),ch1(D),ch1(O+D),ch2(O),ch2(D),ch2(O+D),ch3(O),ch3(D),ch3(O+D),ch4(O),ch4(D),ch4(O+D),ch5(O),
0000, 0.00000000, 0.00000000, 0.00000000, 0.00000000, 0.00000000, 0.00000000, 0.00000000,
0000, 0.00002424, 0.00002025, 0.00004449, -0.00014927, 0.00017620, 0.00002693, -0.00004495,
0000, 0.00006578, -0.00009710, -0.00003132, -0.00038858, 0.00039703, 0.00000845, -0.00012406,
0000, 0.00001730, -0.00013758, -0.00012028, -0.00033644, 0.00032006, -0.00001638, -0.00012406,
0002, -0.00016273, 0.00001612, -0.00014661, -0.00033644, 0.00032006, -0.00001638, -0.00017978,
0000, 0.00001730, -0.00013758, -0.00012028, -0.00005213, 0.00007695, 0.00002482, -0.00012406,
0000, 0.00001730, -0.00013758, -0.00012028, -0.00005213, 0.00007695, 0.00002482, -0.00012406,
0004, -0.00003118, -0.00017806, -0.00020924, -0.00037432, 0.00028771, -0.00008661, -0.00006835,
0000, -0.00009695, -0.00008098, -0.00017793, -0.00037432, 0.00028771, -0.00008661, -0.00006835,
0000, -0.00009695, -0.00008098, -0.00017793, -0.00023217, 0.00016615, -0.00006602, 0.00002154,
```

I

II

I ヘッダー情報です。

[Start/Stop Time]
 START=2009/08/13 12:29:35 計測記録開始した時の時刻がスタンプされています。
 STOP=2009/08/13 12:29:52 計測記録終了した時の時刻がスタンプされています。

[Measurement Profile]
 TITLE=test TASK 1 アプリケーションソフト上で記録終了時に記載した TITLE 名です。
 EVENT_MODE=Event-Related その記録時の EVENT の各設定がどうなっていたかスタンプされています。
 EVENT_TYPE,AUTO
 EVENT_T0=10,EVT1
 EVENT_T1=20,EVT1
 EVENT_T2=15,EVT1
 EVENT_REPEAT,

[User Profile] 該当被験者の登録情報がスタンプされています。
 NAME,スペクトラテック太郎 氏名
 AGE,26 年齢
 GENDER,Male 性別
 Dominant Hand,Right-Handed 利き手

[HEADER]
 TRG_MODE,8002 トリガーモード状態
 (1 : 本体 OEG16、外部トリガーモード、 2 : 本体 OEG16、無条件トリガーモード)
 (8001:本体 OEGSpO2、外部トリガーモード、8002:本体 OEGSpO2、無条件トリガーモード)
 LED_POWER,0000 LED の出力状態 (O : Low Power 1 : High Power)
 AGC_GAIN,0010,0010,0020,0010,0020,0020 AGC アンプの計測時のゲイン値

[CH_CONFIG] ハードウェアチャンネル (Hch) を計測チャンネル (CH) にどう割り行けたかスタンプ。
 1,7,2,8,9,14,15,21,16,22,23,28,29,35,30,36 左例の場合 CH1=Hch1、CH2=Hch7、CH3=Hch2、、、、CH16=Hch36

[CAL(CAL1-L1,CAL1-L2,...,CAL36-L1,CAL36-L2)(0:good/3:unuse/1:over/2:under)]
 10,10,10,10,03,03,03,03,03,03,03,10,10,10,10,10,10,03,03,03,03,03,03,10,10,10,10,10,
キャリブレーション結果表示
 左から Hch1 λ 1, Hch1 λ 2...Hch36 λ 1, Hch36 λ 2 の順で計測記録前のキャリブレーション結果がどうであったかスタンプされています。
 X0 : Good 信号は良好。
 X1 : over 信号が強すぎる。(信号の記録はされています。但し信頼性低い)
 X2 : under 信号が弱すぎる。(信号の記録はされています。但し信頼性低い)
 X3 : unuse 上記 X1Hch の影響を受けている。(信号の記録はされています。但し信頼性低い)
 1X : OEG16. ini ファイルあるいはアプリケーションソフト内の Measurement Point Config で表示対象とした Hch。
 0X : OEG16. ini ファイルあるいはアプリケーションソフト内の Measurement Point Config で表示対象としなかった Hch。

例)
 10 : 表示対象の Hch で、信号良好。
 03 : 表示対象になっていない Hch。

II 計測データ部分です。(ΔCoxy・L、ΔCdeoxy・L、ΔCtotal・L の場合)

計測開始時点からのヘモグロビン変化データに変換された値が計測記録した分だけファイルの EOF(End of File)まで羅列されています。当データは計測チャンネル (CH) のデータだけ保存されています。

[Oxy(O)/Deoxy(D)(mM・mm)]Log10;FAST

Log10:ヘモグロビン変化データが常用対数で計算され出力されたことを意味しています。OEG16.exeV2.1 以前では Log10 の追加記載がなく、自然対数で計算され出力されたことを意味します。このようなファイルが存在する場合は OEG16.exeV2.1以降のアプリケーションソフトウェアを使い再計算しなおしてください。

FAST:FAST が末尾に表記されている場合は Fast-Mode で記録されたことを意味します。表記されていない場合は、Fine-Mode で記録されたことを意味します。

```

evt,ch1(O),ch1(D),ch1(O+D),ch2(O),ch2(D),ch2(O+D),ch3(O),ch3(D),ch3(O+D),ch4(O),ch4(D),ch4(O+D),ch5(O),
0000, 0.00000000, 0.00000000, 0.00000000, 0.00000000, 0.00000000, 0.00000000, 0.00000000, .....
0000, 0.00002424, 0.00002025, 0.00004449, -0.00014927, 0.00017620, 0.00002693, -0.00004495, .....
0000, 0.00006578, -0.00009710, -0.00003132, -0.00038858, 0.00039703, 0.00000845, -0.00012406, .....
0000, 0.00001730, -0.00013758, -0.00012028, -0.00033644, 0.00032006, -0.00001638, -0.00012406, .....
0002, -0.00016273, 0.00001612, -0.00014661, -0.00033644, 0.00032006, -0.00001638, -0.00017978, .....
0000, 0.00001730, -0.00013758, -0.00012028, -0.00005213, 0.00007695, 0.00002482, -0.00012406, .....
0000, 0.00001730, -0.00013758, -0.00012028, -0.00005213, 0.00007695, 0.00002482, -0.00012406, .....
0004, -0.00003118, -0.00017806, -0.00020924, -0.00037432, 0.00028771, -0.00008661, -0.00006835, .....
0000, -0.00009695, -0.00008098, -0.00017793, -0.00037432, 0.00028771, -0.00008661, -0.00006835, .....
0000, -0.00009695, -0.00008098, -0.00017793, -0.00023217, 0.00016615, -0.00006602, 0.00002154, .....

```

..... 以下、順に CH16 ΔCoxy・L、ΔCdeoxy・L、ΔCtotal・L まで一行になっています。



- xx00: その時刻には何の EVENT 入力もなかった。
- xx01: パソコンからの SoftEvent 入力があった。
- xx02: OEG-SpO2 前面の EVENT ボタン入力があった。
- xx04: 本体背面の REMOTE からの入力があった。
- xx08: 本体背面の EXT-EVENT2 からの入力があった。
- xx10: 本体背面の EXT-EVENT1 からの入力があった。
- 01xx~FFxx: UDP-IN から与えたイベント番号。(§ 6 で記載)

上記以外の値の場合:

上記 01 から 10 のハード入力要因、UDP-IN 要因の組み合わせ値 (同時に発生した)

II 計測データ部分です。(ΔCoxy・L、ΔCdeoxy・L、ApparentSpO2 の場合)

計測開始時点からのヘモグロビン変化データならびに ApparentSpO2 に変換された値が計測記録した分だけファイルの EOF(End of File)まで羅列されています。当データは計測チャンネル (CH) のデータだけ保存されています。

[Oxy(O)/Deoxy(D)(mM・mm)]Log10:FAST

Log10:ヘモグロビン変化データが常用対数で計算され出力されたことを意味しています。OEG16.exeV2.1 以前では Log10 の追加記載がなく、自然対数で計算され出力されたことを意味します。このようなファイルが存在する場合は OEG16.exeV2.1 以降のアプリケーションソフトウェアを使い再計算しなおしてください。

FAST:FAST が末尾に表記されている場合は Fast-Mode で記録されたことを意味します。表記されていない場合は、Fine-Mode で記録されたことを意味します。

evt,ch1(O),ch1(D),ch1(SpO2),ch2(O),ch2(D),ch2(SpO2),ch3(O),ch3(D),ch3(SpO2),ch4(O),ch4(D),.....

```
0000, 0.00750561, -0.00035309, 93.24991235, 0.00531191, 0.00103790, 85.68173360,.....
0000, 0.00651374, -0.00064919, 93.27939977, 0.00486132, 0.00106223, 85.61934787,.....
0000, 0.00076417, -0.00063128, 93.30888719, 0.00083071, 0.00039325, 85.55696215,.....
0002, -0.00768443, -0.00032866, 93.33590742, -0.00531378, -0.00074610, 85.49457643,.....
0000, -0.01586155, 0.00013021, 93.36077650, -0.01140303, -0.00197431, 85.43219070,.....
0000, -0.02095296, 0.00057992, 93.41409138, -0.01534318, -0.00288134, 85.37718688,.....
0000, -0.02122806, 0.00086928, 93.41409138, -0.01580737, -0.00316730, 85.32008378,.....
0000, -0.01657479, 0.00089697, 93.44246888, -0.01264696, -0.00274063, 85.26298069,.....
0000, -0.00854320, 0.00064328, 93.47084637, -0.00693554, -0.00174572, 85.20874108,.....
0004, 0.00011953, 0.00019228, 93.52603989, -0.00063328, -0.00051424, 85.10026185,.....
0000, 0.00637121, -0.00028324, 93.52447840, 0.00406247, 0.00054304, 85.11353827,.....
0000, 0.00797019, -0.00059101, 93.55238753, 0.00549654, 0.00107015, 85.07428650,.....
0000, 0.00433913, -0.00061107, 93.58029665, 0.00317309, 0.00088476, 85.03503474,.....
0000, -0.00321266, -0.00034738, 93.60585672, -0.00206381, 0.00004438, 84.99578297,.....
0100, -0.01201363, 0.00009064, 93.63141680, -0.00836711, -0.00116570, 84.95653120,.....
0000, -0.01902744, 0.00054693, 93.65544921, -0.01357193, -0.00232592, 84.92440909,.....
0000, -0.02188777, 0.00087163, 93.70351404, -0.01593416, -0.00302983, 84.91060698,.....
```

..... 以下、順に CH16 ΔCoxy・L、ΔCdeoxy・L、ApparentSpO2 まで一行になっています。



- xx00 : その時刻には何の EVENT 入力もなかった。
- xx01 : パソコンからの SoftEvent 入力があった。
- xx02 : OEG-SpO2 前面の EVENT ボタン入力があった。
- xx04 : 本体背面の REMOTE からの入力があった。
- xx08 : 本体背面の EXT-EVENT2 からの入力があった。
- xx10 : 本体背面の EXT-EVENT1 からの入力があった。
- 01xx~FFxx : UDP-IN から与えたイベント番号。(§ 6 で記載)

上記以外の値の場合 :

上記 01 から 10 のハード入力要因、UDP-IN 要因の組み合わせ値 (同時に発生した)

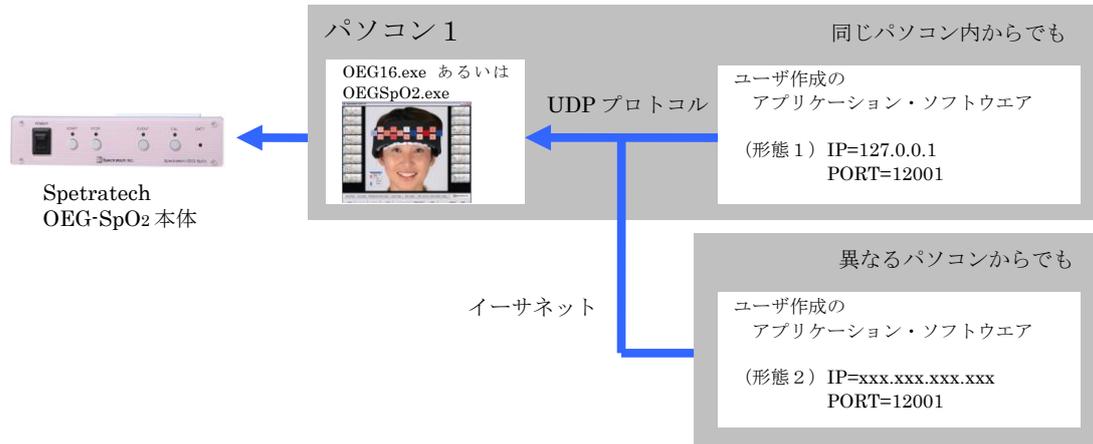
経過時間の計算について

各 1 行の計測データの時間間隔は Fine-Mode 時 0.655359 秒、Fast-Mode 時 0.08192 秒です。

この単位時間を基に、START からの該当位置までのデータ行数を掛ければ開始からの時間となります。絶対時間が必要な場合には、計算した値にヘッダー部分の開始時間を足すことで得られます。

§ 6 UDP-IN 機能 (ネットワークからイベント信号を受付)

Spectratech OEG-SpO2 本体をアプリケーション・ソフトウェア OEG16.exe あるいは OEGSpO2.exe で Online 計測動作中に、お客様の開発したアプリケーション・ソフトウェア (例えば課題提示ソフト) からネットワーク経由で Spectratech OEG-SpO2 本体の記録開始/停止/一次停止などの操作指示、ならびに各種の意味を持つイベント信号を与えることができます。



UDP(User Datagram Protocol)とは、インターネットで利用される標準プロトコルの一種で、OSI 参照モデルのトランスポート層にあたります。インターネットでは、一般的にトランスポート層のプロトコルとして TCP が使われますが、UDP も今回の弊社での利用形態のようなリアルタイム性が要求されるストリーミング等で広く利用されています。

§ 7 UDP-OUT 機能 (ネットワークにリアルタイムでデータ出力)

アプリケーション・ソフトウェア OEG16.exe で Online 計測動作しながら、同時にお客様の開発したアプリケーション・ソフトウェアで Spectratech OEG-SpO2 本体からの計測データをネットワーク経由でリアルタイムに利用する方法として UDP-OUT 機能を装備しています。



UDP(User Datagram Protocol)とは、インターネットで利用される標準プロトコルの一種で、OSI 参照モデルのトランスポート層にあたります。インターネットでは、一般的にトランスポート層のプロトコルとして TCP が使われますが、UDP も今回の弊社での利用形態のようなリアルタイム性が要求されるストリーミング等で広く利用されています。

§ 8 Spectratech OEG-Sp02 を直接ドライブする方法

ここでは Spectratech OEG-Sp02 本体を、標準添付するアプリケーションソフトウェアを使用しないで、お客様の作成したアプリケーションソフトウェアで直接ドライブするのに必要な説明が記載してあります。BMI 等の目的にて、Spectratech OEG-Sp02 からの生体信号でダイレクトに各種機器をドライブする場合にご利用ください。

Spectratech OEG-Sp02 はパソコンとは ASCII コードによるテキストのコマンド形式のやりとりで動作するようになっています。このコマンドを適時パソコンから発行することで Spectratech OEG-Sp02 を制御することができます。

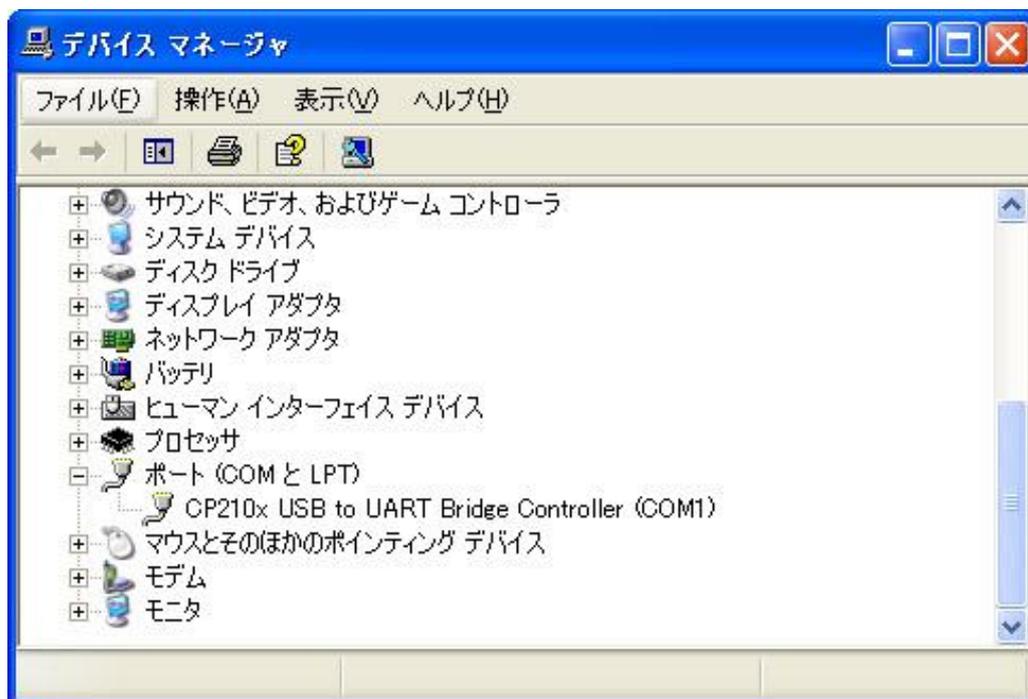
【はじめに】

Spectratech OEG-Sp02 を Windows パソコン（以下パソコンと呼びます）により制御するためのコマンドについて説明します。Spectratech OEG-Sp02 とパソコンはUSBによる「仮想COMポート」方式で接続されますので、パソコン側から見た場合COMポート（シリアルポート）による通信となります。

「仮想COMポート」は Silicon Laboratories 社の CP210x ドライバによって組み込まれ任意のCOMポート番号が割り振られます。

この「COMポート番号」は、使用パソコンによって変化しますので Spectratech OEG-Sp02 とパソコンを接続した後に、Windows デバイスマネージャで確認する必要があります

下記の例では「COM1」に設定されています



Spectratech OEG-Sp02 はパソコンとの接続をパソコン側の「DTR」信号により確認しています。

通常COMポートがオープンされると「DTR」はONとなりますが、パソコン側プログラムで「DTR」を個別に制御している場合などは「DTR」をONにして下さい。

「DTR」のONを確認すると Spectratech OEG-Sp02 は「CTS」をONにして通信可能な状態となります。この状態を「ハード的接続状態」と呼びます。

「ハード的接続状態」では、以降に解説します「CONNECT」コマンド以外受け付けません。

通信開始にあたって、パソコンの該当 COM ポートは下記に条件に設定してください。

ボーレート： 128, 000BPS
 データ： 8Bits
 ストップ： 1Bit
 パリティ： 無し

1. CONNECT [CR] [LF]

【解 説】

パソコンから Spectratech OEG-Sp02 への接続要求です。
このコマンドを受けると Spectratech OEG-Sp02 は「ハード的接続状態」から各種コマンドを受信可能な「ソフト的接続状態」に移行します。

【戻り値】

正常時 READY [CR] [LF]
異常時 BUSY [CR] [LF] (データ収集中、またはキャリブレーション中)

2. DISCONNECT [CR] [LF]

【解 説】

パソコンから Spectratech OEG-Sp02 への切断要求です。
このコマンドを受けると Spectratech OEG-Sp02 は「ソフト的接続状態」から「CONNECT」コマンド以外は受け付けられない「ハード的接続状態」に移行します。

【戻り値】

正常時 DISCONNECTED [CR] [LF]
異常時 BUSY [CR] [LF] (データ収集中、またはキャリブレーション中)

3. MODE [CR] [LF]

【解 説】

トリガーモードの問い合わせ。
Spectratech OEG-Sp02 には記録開始する START モードに 2 種類の方法があります。無条件トリガーモードとは、パソコンからの START コマンドで、いきなり記録開始するモードです。外部トリガーモードとは、パソコンからの START 指示があつて後、EXT-EVENT 1 からの開始トリガーがあつて初めて記録開始するモードです。外部装置と同期をとって記録開始するときに便利です。

【戻り値】

1 [CR] [LF] 外部トリガーモード
2 [CR] [LF] 無条件トリガーモード

4. MODE__設定値 [CR] [LF]

【解 説】

トリガーモードの設定
設定値 1 : 外部トリガーモード 2 : 無条件トリガーモード

【戻り値】

OK [CR] [LF]

5. START [CR] [LF]

【解 説】

計測開始
無条件トリガーモードでの START であれば、Spectratech OEG-Sp02 前面の START-LED が点灯し記録開始します。外部トリガーモードでの START であれば、Spectratech OEG-Sp02 前面の START-LED は点滅して EXT-EVENT1 の入力を待っています。EXT-EVENT1 の入力を確認できると LED は点灯に変わり記録開始します。

【戻り値】

RH : 年、月、日、時、分、秒、トリガーモード、LED POWER、AGC1~AGC6 [CR] [LF]
OK [CR] [LF]
RD : イベントデータ、Hch1λ1, Hch1λ2, ~, ~, ~, Hch32λ1, Hch32λ2 [CR] [LF]

例)

RH:0009,0004,0006,0013,0022,0041,0002,0000,0090,0090,0090,00FF,00B0,0090
OK
RD:0000,8015,8006,8085,8034,807B,804E,7FFE,7FFE,7FFF.....

以下6～37の各種コマンドが準備されています。

6. EVENT4 [CR] [LF]
7. EVENT4__設定値 [CR] [LF]
8. EVENT5 [CR] [LF]
9. EVENT5__設定値 [CR] [LF]
10. STATUS [CR] [LF]
11. GET [CR] [LF]
- 12a. GET__MR [CR] [LF]
- 12b. GET__M設定値 [CR] [LF]
13. GET__ファイル番号 [CR] [LF]
14. DEL__ファイル番号 [CR] [LF]
15. DEL__ALL [CR] [LF]
16. DEF [CR] [LF]
17. DEF__Max VAL, Min VAL, AGC Range, Restart Time, Low Batt, SW Time,
e23 LED, Cal Trg LED, Cal Err LED, Cal Tout, Batt Delta [CR] [LF]
18. CAL [CR] [LF]
19. CAL__R [CR] [LF]
20. CAL__W__AGC 1, AGC 2, AGC 3, AGC 4, AGC 5, AGC 6 [CR] [LF]
21. CAL__D? [CR] [LF]
22. CAL__D__設定値 [CR] [LF]
23. LED__R [CR] [LF]
24. LED__W__CH 1～CH 3 6の使用/未使用、LED 1～6のON/OFF [CR] [LF]
25. LED__設定値 [CR] [LF]
26. LED__ER [CR] [LF]
27. TIME__設定値 [CR] [LF]
28. RDTM [CR] [LF]
29. CALMODE__R [CR] [LF]
30. CALMODE__設定値 [CR] [LF]
31. LEDPWR__R [CR] [LF]
32. LEDPWR__設定値 [CR] [LF]
33. VER [CR] [LF]
34. STOP [CR] [LF]
35. STOP [CR] [LF]
36. RESTART [CR] [LF]
37. STOP [CR] [LF]

www.spectratech.co.jp



この取り扱い説明書は、製品の改良その他により適宜改訂されます。
Copyright Spectratech Inc. 2011 All right reserved.
Spectratech OEG は株式会社スペクトラテックの登録商標です。

株式会社スペクトラテック

本社 〒158-0033 東京都世田谷区上野毛 4-22-3
営業所 〒222-0033 横浜市港北区新横浜 1-3-10 新横浜 I.O ビル 3 階
電話： 045-471-4893 ファックス： 045-471-4894